

Rec'd PCT/PTO 13 SEP 2004

PCT/NL

10/507492

03/00183

KONINKRIJK DER



NEDERLANDEN

Bureau voor de Industriële Eigendom



REC'D 03 APR 2003

WIPO

PCT

Hierbij wordt verklaard, dat in Nederland op 11 maart 2002 onder nummer 1020141,
ten name van:

LEVEL ENERGIETECHNIEK B.V.

te Son

een aanvraag om octrooi werd ingediend voor:

"Tegen bevriezing bestendige warmtewisselaar",

en dat de hieraan gehechte stukken overeenstemmen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

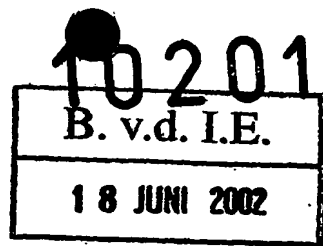
**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Rijswijk, 21 maart 2003

De Directeur van het Bureau voor de Industriële Eigendom,
voor deze,


Mw. I.W. Scheevelenbos-de Reus



UITTREKSEL

De uitvinding heeft betrekking op een warmtewisselaar voor het overdragen van thermische energie van een warme gasstroom naar een koude gasstroom, omvattende:

- een eerste groep kanalen met een eerste aansluiting en een tweede aansluiting;
- een thermisch met de eerste groep kanalen gekoppelde tweede groep kanalen met een derde aansluiting en een vierde aansluiting;
- eerste toevoermiddelen voor het aan de eerste aansluiting toevoeren van de koude gasstroom;
- eerste afvoermiddelen voor het van de tweede aansluiting afvoeren van de koude gasstroom;
- tweede toevoermiddelen voor het aan de derde aansluiting toevoeren van de warme gasstroom; en
- tweede afvoermiddelen voor het van de vierde aansluiting afvoeren van de warme gasstroom, waarbij de inrichting wisselmiddelen omvat voor het tijdelijk en herhaaldelijk paarsgewijs verwisselen van de toe- en afvoermiddelen op de aansluitingen.

G/DZ57/MH/6

TEGEN BEVRIEZING BESTENDIGE WARMTEWISSELAAR

- 5 De uitvinding heeft betrekking op een warmte-
wisselaar voor het overdragen van thermische energie van
een warme gasstroom naar een koude gasstroom, omvattende:
- een eerste groep kanalen met een eerste aan-
sluiting en een tweede aansluiting;
- 10 - een thermisch met de eerste groep kanalen
gekoppelde tweede groep kanalen met een derde aan-
sluiting en een vierde aansluiting;
- eerste toevoermiddelen voor het aan de eerste
aansluiting toevoeren van de koude gasstroom;
- 15 - eerste afvoermiddelen voor het van de tweede
aansluiting afvoeren van de koude gasstroom;
- tweede toevoermiddelen voor het aan de derde
aansluiting toevoeren van de warme gasstroom; en
 - tweede afvoermiddelen voor het van de vierde
- 20 aansluiting afvoeren van de warme gasstroom.

Een dergelijke warmtewisselaar is algemeen
bekend, maar is in het bijzonder bekend uit de Nederland-
se octrooiaanvraag nummer 1000706.

Dergelijke warmtewisselaars worden veelal toe-
25 gepast voor overdracht van waterdamp bevattende gassen.
Het gevolg hiervan is dat de warmte-inhoud van de betref-
fende gasstroom niet alleen wordt gevormd door dat deel
van de thermische energie dat wordt gerepresenteerd door
de temperatuurverschillen maal de warmtecapaciteit, maar
30 tevens door de smelt-, respectievelijk bevroeringswarmte
van water, maar ook door de verdampings-, respectievelijk
condensatiewarmte van water.

De eerste thermische inhoud wordt wel aangeduid
als voelbare warmte, en de tweede soort welke de fase-
35 overgang representeert, ook wel als latente warmte. Beide
energievormen samen worden ook aangeduid als enthalpie.

De bekende warmtewisselaar is ingericht voor
het overdragen van de voelbare warmte.

In veel toepassingsgebieden vindt, als gevolg van de gebruiksomstandigheden, veelal in de afkoelende gasstroom condensatie en bevroering plaats van in de gasstroom opgenomen water. De bevroering leidt tot ver-
5 stopping van de kanalen, en daarmee tot onbruikbaarheid van de warmtewisselaar.

Bovendien wordt de effectiviteit van de warmtewisselaar verminderd doordat het niet mogelijk is de als gevolg van condensatie en bevroering ontstane latente
10 warmte over te dragen aan de verwarmde gasstroom als gevolg van temperatuurverschillen. De tweede hoofd wet van de thermodynamica stelt immers dat het slechts mogelijk is thermische energie van een massa met een hogere temperatuur naar een massa met een lagere temperatuur te
15 laten vloeien.

Het doel van de onderhavige uitvinding is het verschaffen van een dergelijke warmtewisselaar, waarbij geen bevroering optreedt, en waarbij bij voorkeur tevens latente warmte wordt overgedragen.

20 Dit doel wordt bereikt, doordat de inrichting wisselmiddelen omvat voor het tijdelijk en herhaaldelijk paarsgewijs verwisselen van de toe- en afvoermiddelen op de aansluitingen.

Als gevolg van deze maatregelen wordt de functie van de eerste groep kanalen en de tweede groep kanalen, de stroomrichting door de kanalen heen of beide regelmatig gewisseld. Hiermee worden de bovengenoemde nadelen vermeden.

Hierbij wordt opgemerkt dat de effecten van de
30 uitvinding het beste tot uiting komen bij warmtewisselaars met een directe, innige koppeling tussen de kanalen, dat wil zeggen bij warmtewisselaars waarbij de thermische energie zonder opslag in de massa van de warmtewisselaar zelf wordt overgedragen. Dergelijke warmtewisselaars zijn ook wel bekend als recuperator.

Volgens een eerste uitvoeringsvorm zijn de wisselmiddelen ingericht voor het tijdelijk verbinden van:

- de eerste toevoermiddelen met de vierde aansluiting;

- de eerste afvoermiddelen met de derde aansluiting;

5 - de tweede toevoermiddelen met de tweede aansluiting; en

 de tweede afvoermiddelen met de eerste aansluiting.

Bij deze, bij voorkeur toegepaste uitvoerings-
10 vorm wordt de functie van de eerste groep kanalen en de tweede groep kanalen regelmatig gewisseld. Dit heeft tot gevolg dat de in de eerste groep kanalen gecondenseerde of tot ijs bevroren waterdamp uit de gasstroom na het wisselen van de functie van de kanalen opgenomen wordt
15 door de verwarmende gasstroom. Hierbij wordt de verstopping door het ijs verminderd en vervolgens teniet gedaan.

Een bijkomend voordeel is dat betreffende smelt- en verdampingswarmte weer gebruikt wordt en er een beter thermisch evenwicht ontstaat. Hierdoor wordt de aan
20 de "warme" zijde van de warmtewisselaar heersende vochtigheidsgraad gehandhaafd of althans nauwelijks vermindert.

Deze voorkeursuitvoeringsvorm verwisselt de functies van de groepen kanalen. Dit heeft tot gevolg dat
25 tijdens de wisselingen een vorm van lek tussen de groepen kanalen optreedt.

Het is mogelijk de warmte die vrijkomt bij het condenseren en bevriezen van het water in de tweede groep kanalen op te nemen door het laten verdampen van water in
30 de eerste groep kanalen. Wanneer de lucht niet voldoende vocht bevat, is het mogelijk hiervoor gebruik te maken van toevoermiddelen voor het aan de eerste groep kanalen toevoeren van water.

In situaties, waarin beide groepen kanalen
35 strikt gescheiden moeten blijven, kan gebruik gemaakt worden van een andere uitvoeringsvorm, waarbij de inrichting middelen omvat voor het tijdelijk verbinden van:

- de eerste toevoermiddelen met de tweede aansluiting;

- de eerste afvoermiddelen met de eerste aansluiting;

5 - de tweede toevoermiddelen met de vierde aansluiting; en

- de tweede afvoermiddelen met de derde aansluiting.

De effectiviteit van deze uitvoeringsvorm is
10 echter lager dan die van de aanvankelijk genoemde uitvoeringsvorm, zodat deze alleen moet worden toegepast, wanneer een strikte scheiding tussen de gasstromen van belang is.

Een ander uitvoeringsvorm leert dat de wisselmiddelen zijn ingericht voor het tijdelijk verbinden van
15 de eerste toevoermiddelen met de derde aansluiting, de eerste afvoermiddelen met de vierde aansluiting, de tweede toevoermiddelen met de eerste aansluiting en de tweede afvoermiddelen met de tweede aansluiting.

20 Volgens een verdere voorkeursuitvoeringsvorm omvat de warmtewisselaar besturingsmiddelen voor het herhaaldelijk veranderen van de aansluitingen.

Bovenstaande maatregelen hebben uiteraard een effect met een beperkte tijdsduur. Door de verwisseling
25 zich herhaaldelijk te laten optreden, worden de effecten over een lange, in principe onbeperkte tijd verkregen.

Het is mogelijk de besturingsmiddelen in te richten voor het met een vaste tijdsduur uitvoeren van de omschakeling. Hierbij wordt er op gewezen dat de resultaten afhangen van de omstandigheden, zoals samenstelling
30 van de gasstroom, bijvoorbeeld lucht die in veel gevallen voorzien is van een grote hoeveelheid waterdamp. Hierbij zijn de temperaturen, in het bijzonder het temperatuurverschil tussen de "warme" en "koude" zijde van de warmtewisselaar van groot belang. Ook is de absolute temperatuur van belang in verband met het passeren van bijvoorbeeld het vriespunt van water.
35

Het is dan ook aantrekkelijk om de omschakelfrequentie af te laten hangen van de omstandigheden. Dit wordt bereikt in een uitvoeringsvorm, waarbij het omschakelen wordt uitgevoerd bij het bereiken van een meetwaarde. 5 Onder een meetwaarde kan een temperatuur worden verstaan, maar tevens een relatieve of absolute vochtigheid, of een andere variabele die op een bepaalde plaats in de warmtewisselaar gemeten kan worden.

Alhoewel de uitvinding niet uitsluitend van 10 toepassing is op recuperatoren voor gebruik in gebouwen, komen de voordelen daarvan dan wel in het bijzonder tot uitdrukking.

Bij voorkeur wordt de warmtewisselaar dan ook gevormd door een recuperator voor het terugwinnen van 15 thermische energie van verversingslucht van een gebouw.

Wanneer de constructie van de recuperator wordt toegepast, zoals beschreven is in de Nederlandse octrooi-aanvraag nummer 1000706, is het aantrekkelijk wanneer de eerste aansluiting en de vierde aansluiting uitmonden in 20 een eerste kamer, en dat de tweede aansluiting en de derde aansluiting uitmonden in een tweede kamer. Het is dan constructief gemakkelijk, wanneer de verwisselmiddelen elk twee in een van de kamers aangebrachte kleppen omvatten.

25 Vervolgens zal de onderhavige uitvinding worden toegelicht aan de hand van bijgaande tekeningen, waarin voorstellen:

figuur 1A: een schema van een warmtewisselaar volgens de stand van de techniek;

30 figuur 1B: een met figuur 1A overeenkomend schema, waarbij de aansluitingen van de groepen kanalen zijn verwisseld volgens een eerste uitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding;

figuur 1C: een met figuur 1A overeenkomend 35 schema volgens een tweede uitvoeringsvorm van de uitvinding;

figuur 1D: een met figuur 1A overeenkomend schema van een derde uitvoeringsvorm van de uitvinding;

figuur 2A: een schema van een van vierweg-
5 kleppen voorziene eerste uitvoeringsvorm van de uitvin-
ding tijdens een eerste positie van de kleppen;

figuur 2B: een met figuur 2A overeenkomend
aanzicht in de tweede positie van de kleppen;

figuur 2C: een met figuur 2A overeenkomend
schema waarbij enkelvoudige kleppen zijn toegepast;

10 figuur 2D: een met figuur 2B overeenkomend
schema, waarbij de klepconfiguratie van figuur 2C is
toegepast;

figuur 2E: een schema van de in figuur 2C en 2
toegepaste klepconfiguratie bij een alternatieve kleppo-
15 sitie;

figuur 3A: een schema van een tweede uitvoe-
ringsvorm van de uitvinding in de eerste positie van de
kleppen;

figuur 3B: een met figuur 3A overeenkomend
20 aanzicht in de tweede positie van de kleppen; en

figuur 4A: een schema van een derde uitvoe-
ringsvorm van de uitvinding in de eerste positie van de
kleppen;

figuur 4B: een met figuur 4A overeenkomend
25 aanzicht in de tweede positie van de kleppen;

figuur 5: een gedeeltelijk weggebroken perspec-
tivistisch aanzicht van de constructie volgens de eerste
uitvoeringsvorm van de uitvinding; en

figuur 6: een uiteen geschoven perspectivistisch
30 aanzicht van een andere constructie volgens de eerste
uitvoeringsvorm van de uitvinding.

In figuur 1A is schematisch een in zijn geheel
met 1 aangeduide warmtewisselaar afgebeeld, welke een
eerste groep kanalen 2 en een tweede groep kanalen 3
35 omvat. Voor de constructie van een dergelijke warmtewis-
selaar wordt verwezen naar de Nederlandse octrooiaanvraag
nummer 1000706.

Ter verduidelijking wordt aangenomen dat de warmtewisselaar functioneert als een recuperator voor verversingslucht in een gebouw, en dat de binnenzijde van het gebouw met 4 wordt aangeduid en de buitenzijde van het gebouw met 5 wordt aangeduid. De verversingslucht wordt van buiten af toegevoerd door eerste toevoermiddelen 6. De eerste groep kanalen 2 doorlopen hebbende lucht wordt via eerste afvoermiddelen 7, naar het inwendige van het gebouw gevoerd.

10 De uit de binnenzijde 4 van het gebouw afkomstige lucht wordt via tweede toevoermiddelen 8 toegevoerd aan de tweede groep kanalen 3. Deze lucht wordt, na het doorlopen van de tweede groep kanalen, via de tweede afvoermiddelen 9 weer naar buiten afgevoerd.

15 De eerste groep kanalen 2 en de tweede groep kanalen 3 zijn thermisch met elkaar gekoppeld, zodat de warmte, welke door de luchtstroom in de tweede groep kanalen 3 afgegeven is, wordt opgenomen door de door de eerste groep kanalen heen stromende luchtstroom. Aldus
20 wordt een effectieve wijze verkregen voor het verwarmen van verversingslucht.

De tot nu toe beschreven recuperator komt overeen met de in de reeds eerder genoemde Nederlandse octrooiaanvraag beschreven recuperator.

25 Voor het vermijden van condensvorming en eventueel, bij een voldoende lage buitentemperatuur, ijsvorming, is het mogelijk, zoals in figuur 1B is weergegeven, de functie van de eerste groep kanalen 2 en van de tweede groep kanalen 3 om te draaien. Dan wordt een situatie
30 verkregen, zoals in figuur 1B is weergegeven.

Hierbij voeren de eerste toevoermiddelen 6 de buitenlucht toe aan de tweede groep kanalen 3, voeren de eerste afvoermiddelen 7 de daaruit afkomstige, opgewarmde lucht toe aan de binnenruimte 4, voeren de tweede toe-
35 voermiddelen 8 de warmte binnenlucht toe aan de eerste groep kanalen 2 en voeren de tweede afvoermiddelen 9 de, zijn warmte afgestaan hebbende, binnenlucht toe aan de buitenomgeving 5.

Het zal duidelijk zijn dat bij de in figuur 1B
getoonde situatie de functie van de eerste en tweede
groep kanalen is verwisseld, zodat de eerste groep kana-
len, welke eerste door de buitenlucht wordt doorstroomd,
5 thans door de binnenlucht wordt doorstroomd en omgekeerd.
Hierbij zal condens en ijs, dat tijdens de in figuur 1A
getoonde situatie, in de tweede groep kanalen weer smel-
ten en verdampen en aan de binnenomgeving worden toege-
voerd. Hierbij worden de problemen van de ijsvorming en de
10 daaruit voortvloeiende problemen, zoals verstopping en
eventueel uit een hoge vochtigheidsgraad ontstane
hygiënische problemen, vermeden.

Tevens wordt hierbij grotere effectiviteit van
de warmteuitwisseling verkregen; de volledige enthalpie
15 wordt overgedragen. Bovendien wordt de oorspronkelijke
vochtigheidsgraad in de binnenruimte gehandhaafd.

Het is in principe mogelijk andere
configuraties toe te passen; zo toont figuur 1C een
configuratie waarbij de scheiding van de gasstromen
20 tussen de groepen kanalen wordt gehandhaafd en waarbij de
groepen kanalen in de tegengestelde richting worden
doorstroomd. Dit is een mogelijke, maar minder goede
situatie; er wordt weliswaar een verbetering verkregen
ten opzicht van de oorspronkelijke situatie, doch de
25 gunstige effecten zijn aanzienlijk minder dan bij de in
figuur 1B getoonde oplossing.

Een overeenkomstige overweging geldt voor de in
figuur 1D weergegeven situatie; hierbij worden de groepen
kanalen door, ten opzichte van figuur 1A verschillende
30 gasstromen doorstroomd, zodat de voordelen van de in
figuur 1B verkregen situatie worden verkregen. De
stroomrichting is tegengesteld, hetgeen op zichzelf
gunstig is, doch hetgeen gecompliceerde technische
voorzieningen vereist ter realisatie.

35 In de figuren 2A en 2B is schematisch een
uitvoeringsvorm weergegeven, waarin de regelmatige
afwisseling tussen de in figuren 1A en 1B weergegeven
situaties wordt bereikt. Hiertoe wordt gebruik gemaakt

van twee simultaan bediende kleppen 10, respectievelijk 11. Hierbij zijn in figuur 2A de kleppen 10,11 in een positie geplaatst, waarin de configuratie van figuur 1a wordt verkregen, en zijn in figuur 2B de kleppen 10,11 in 5 een positie geplaatst, waarin een configuratie van figuur 1B wordt verkregen.

De figuren 2C, 2D en 2E tonen alle een uitvoeringsvorm, waarbij van afzonderlijke kleppen 40-47 gebruik wordt gemaakt voor het vervullen van de 10 schakelfuncties, die bij de uitvoeringsvorm van de figuren 2A en 2B door de kleppen 10 en 11 worden vervuld.

Verder wijkt deze uitvoeringsvorm af door het verschaffen van een by-passklep 48. Deze klep dient voor het verschaffen van een extra kanaal van binnen naar 15 buiten, waarvan de doortocht geregeld kan worden.

Een dergelijk kanaal is aantrekkelijk wanneer de buitentemperatuur iets lager is dan de gewenste binnentemperatuur en de binnen opgewekte thermische energie voldoende is voor het compenseren van het 20 warmteverlies naar buiten.

Bij de bovenstaande uitvoeringsvorm ontstaat tijdens het schakelen een tijdelijke kortsluiting die tot vermenging van de massastromen leidt. Wanneer echter een scheiding tussen massastromen noodzakelijk is, kan 25 gebruik gemaakt worden van de configuratie, welke in de figuren 3A en 3B is weergegeven.

Hierbij wordt gebruik gemaakt van kleppen 12,13. De klep 12 verbindt de tweede toevoermiddelen met de eerste, respectievelijk de tweede zijde van de tweede 30 groep kanalen en verbindt de tweede afvoermiddelen met de tweede, respectievelijk eerste zijde van de tweede groep kanalen.

Door het verdraaien van de klep 12 van de in figuur 3A weergegeven positie naar de in figuur 3B 35 weergegeven positie wordt slechts de stromingsrichting binnen de tweede groep kanalen omgedraaid. Toch blijkt dat een dergelijke stromingsrichtingsverandering een effect op te leveren dat positief is met betrekking tot

de hierboven opgevoerde voordelen, waarbij bovendien een scheiding tussen de massastromen in de eerste en tweede groep kanalen wordt gehandhaafd.

Ook de in de figuur 1D getoonde configuratie 5 kan op dezelfde wijze worden gebruikt; de hierbij mogelijke klepconfiguraties liggen voor de hand.

Figuur 4A toont een het schema voor het uitvoeren van de configuratie volgens figuur 1D in een eerste stand van de kleppen, terwijl in figuur 4B 10 ditzelfde schema getoond is bij de tweede stand van de kleppen. Dit schema is minder van belang omdat het weliswaar wel de voordelen van de uitvinding behaalt, doch niet de voordelen van de configuraties volgens de figuren 1B en 1C behaalt.

15 Vervolgens zal een voorbeeld van de constructie van een recuperator worden toegelicht aan de hand van figuur 5. In figuur 5 is een doosvormige structuur 14 gevormd, waarvan het middendeel, dat met "15" is aangeduid, twee groepen thermisch met elkaar gekoppelde 20 kanalen omvat. Tot de ruimte 15 behoren eveneens twee zogenaamde "headers" 16, respectievelijk 17, welke zorgdragen voor het naar een gemeenschappelijke aansluiting leiden van de eerste groep kanalen, respectievelijk tweede groep kanalen. Aansluitend op de 25 "headers" 16,17 zijn in de doosvormige structuur 14 kamers 18, respectievelijk 19 aangebracht.

In de kamer is een klepconstructie aangebracht, welke in de tekeningen is weergegeven met 20, respectievelijk 21. De kleppen 20, respectievelijk 21 30 dragen zorg voor het verdelen van de gasstromen naar de betreffende "headers" 16,17. Voor het aan de kamers 18,19 toe-, respectievelijk afvoeren van gasstromen wordt gebruik gemaakt van aansluitstukken 22, respectievelijk 23, waarbij tevens sprake is van twee in de tekening niet 35 weergegeven aansluitstukken.

In figuur 6 is een structuur zichtbaar met in het middengedeelte 30 twee series van twee achter elkaar geplaatste recuperatoren, waarvan de overeenkomstige

aansluitingen uitkomen in de kanalen 31-34, die grenzen aan deze aansluitingen. De kanalen zijn aangesloten op de kamers 35,36 met klepconstructies 40-47. Voor het aanvoeren van de gasstromen wordt gebruik gemaakt van de aansluitstukken 6-9, waarvan de nummering overeenkomt met die van figuur 2C. Door de kleppen te koppelen wordt een eenvoudig systeem verkregen, waarbij met één maat recuperatoren voor elke gewenste luchthoeveelheid een kast gebouwd kan worden door het vormen van rijen recuperatoren.

CONCLUSIES

1. Warmtewisselaar voor het overdragen van
5 thermische energie van een warme gasstroom naar een koude gasstroom, omvattende:

- een eerste groep kanalen met een eerste aansluiting en een tweede aansluiting;
- een thermisch met de eerste groep kanalen
10 gekoppelde tweede groep kanalen met een derde aansluiting en een vierde aansluiting;
- eerste toevoermiddelen voor het aan de eerste aansluiting toevoeren van de koude gasstroom;
- eerste afvoermiddelen voor het van de tweede
15 aansluiting afvoeren van de koude gasstroom;
- tweede toevoermiddelen voor het aan de derde aansluiting toevoeren van de warme gasstroom; en
- tweede afvoermiddelen voor het van de vierde aansluiting afvoeren van de warme gasstroom, met het
20 kenmerk, dat de inrichting wisselmiddelen omvat voor het tijdelijk en herhaaldelijk paarsgewijs verwisselen van de toe- en afvoermiddelen op de aansluitingen.

2. Warmtewisselaar volgens conclusie 1, met
het kenmerk, dat de wisselmiddelen zijn ingericht voor
25 het tijdelijk verbinden van:

- de eerste toevoermiddelen met de vierde aansluiting;
- de eerste afvoermiddelen met de derde aansluiting;
- 30 - de tweede toevoermiddelen met de tweede aansluiting; en
- de tweede afvoermiddelen met de eerste aansluiting.

3. Warmtewisselaar volgens conclusie 1, met het
35 kenmerk, dat de inrichting middelen omvat voor het tijdelijk verbinden van:

- de eerste toevoermiddelen met de tweede aansluiting;

- de eerste afvoermiddelen met de eerste aansluiting;

- de tweede toevoermiddelen met de vierde aansluiting; en

5 - de tweede afvoermiddelen met de derde aansluiting.

4. Warmtewisselaar volgens conclusie 1, 2 of 3, met het kenmerk, dat de warmtewisselaar voorzien is van toevoermiddelen voor het aan de eerste groep kanalen
10 toevoeren van water.

5. Warmtewisselaar volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de wisselmiddelen zijn ingericht voor het tijdelijk verbinden van:

- de eerste toevoermiddelen met de derde
15 aansluiting;

- de eerste afvoermiddelen met de vierde aansluiting;

- de tweede toevoermiddelen met de eerste aansluiting; en

20 de tweede afvoermiddelen met de tweede aansluiting.

6. Warmtewisselaar volgens een van de vooraafgaande conclusies, met het kenmerk, dat de warmtewisselaar besturingsmiddelen omvat voor het herhaaldelijk
25 veranderen van de aansluitingen.

7. Warmtewisselaar volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat de besturingsmiddelen zijn ingericht voor het na het verstrijken van een voorafbepaalde periode omschakelen van de aansluitingen.

30 8. Warmtewisselaar volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat de besturingsmiddelen zijn ingericht voor het bij het bereiken van een meetwaarde omschakelen van de aansluitingen.

9. Warmtewisselaar volgens een van de
35 vooraafgaande conclusies, met het kenmerk, dat de warmtewisselaar wordt gevormd door een recuperator voor het terugwinnen van thermische energie van verversingslucht van een gebouw.

10. Warmtewisselaar volgens een van de
voorafgaande conclusies, met het kenmerk, dat de
inrichting een by-passkanaal omvat tussen de tweede
toevoermiddelen en de tweede afvoermiddelen, waarbij in
5 het by-passkanaal een bestuurbare klep is opgenomen.

11. Warmtewisselaar volgens een van de
voorafgaande conclusies, met het kenmerk, dat de eerste
aansluiting en de vierde aansluiting uitmonden in een
eerste kamer, dat de tweede aansluiting en de derde
10 aansluiting uitmonden in een tweede kamer, en dat de
verwisselmiddelen twee elk in een van de kamers
aangebrachte kleppen omvatten.

12. Verzameling warmtewisselaars volgens
conclusie 11, met het kenmerk, dat de warmtewisselaars op
15 of naast elkaar zijn geplaatst, waarbij de kamers boven
elkaar geplaatst zijn en de in de kamers aangebrachte
kleppen door een gemeenschappelijk bedieningselement
bedienbaar zijn.

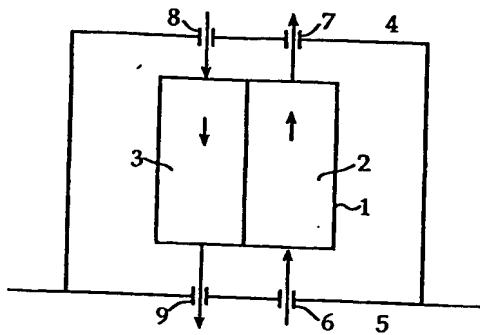


FIG. 1A

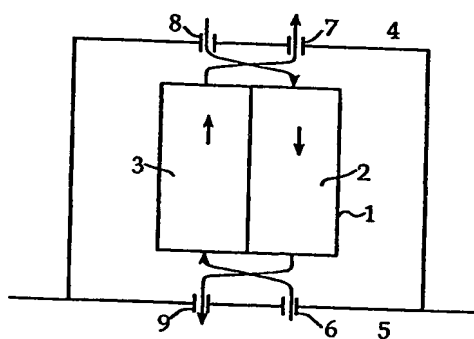


FIG. 1B

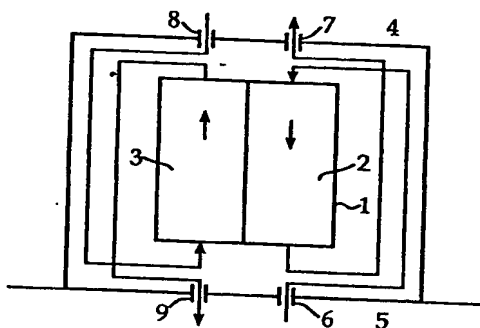


FIG. 1C

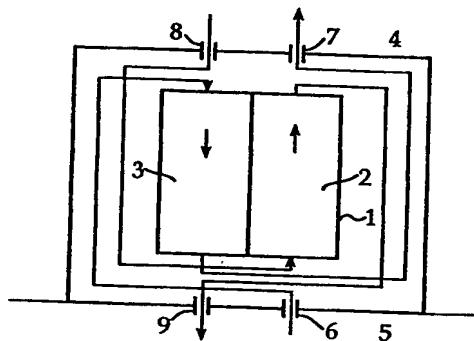


FIG. 1D

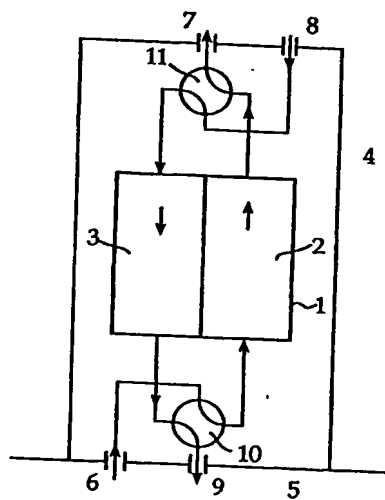


FIG. 2A

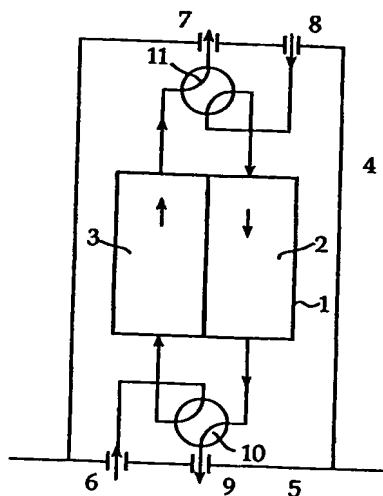


FIG. 2B

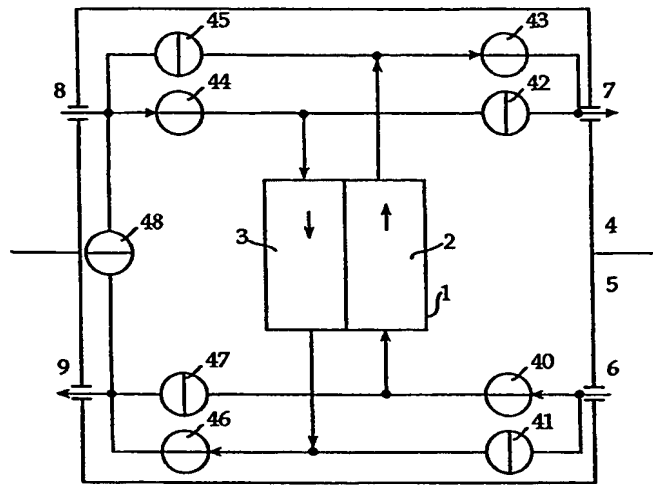


FIG. 2C

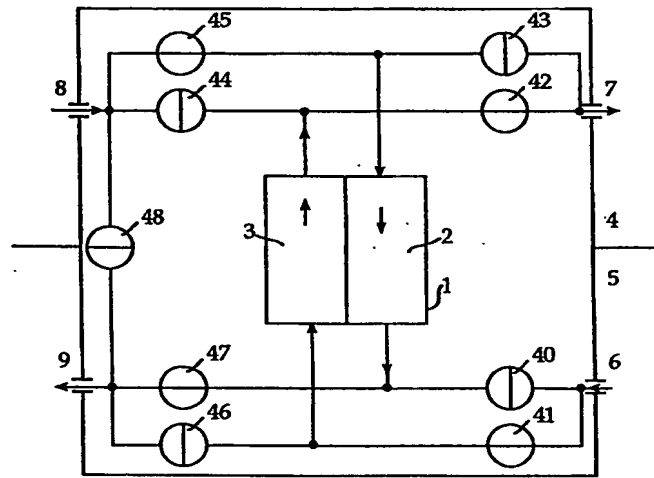


FIG. 2D

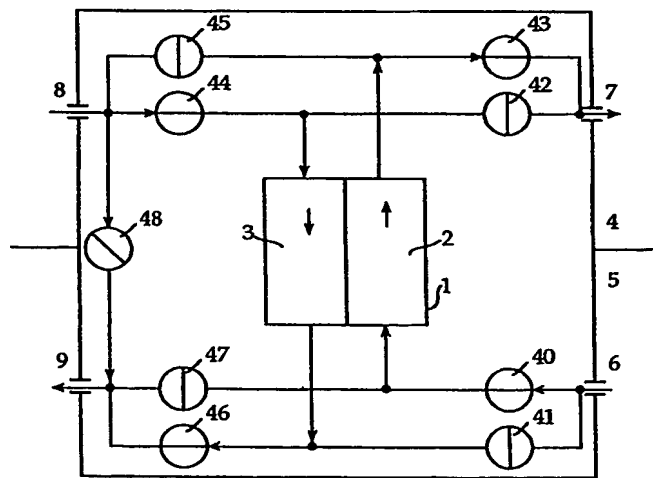


FIG. 2E

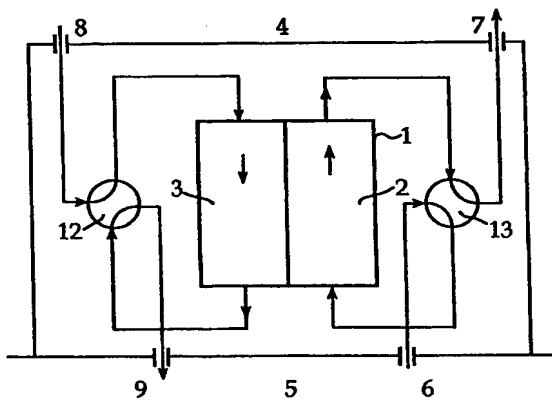


FIG. 3A

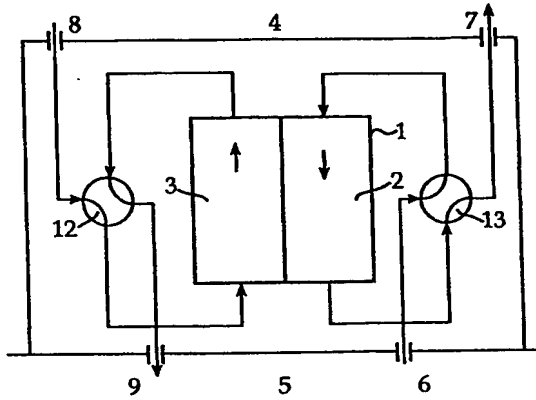


FIG. 3B

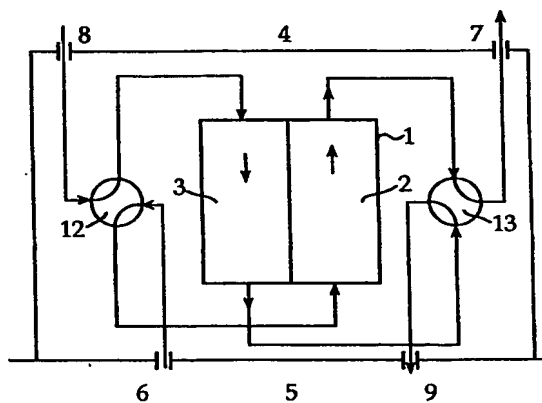


FIG. 4A

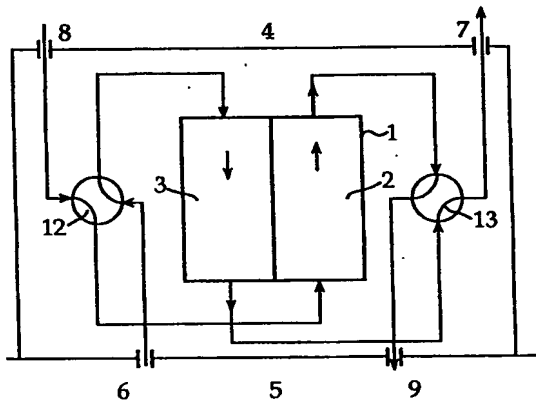


FIG. 4B

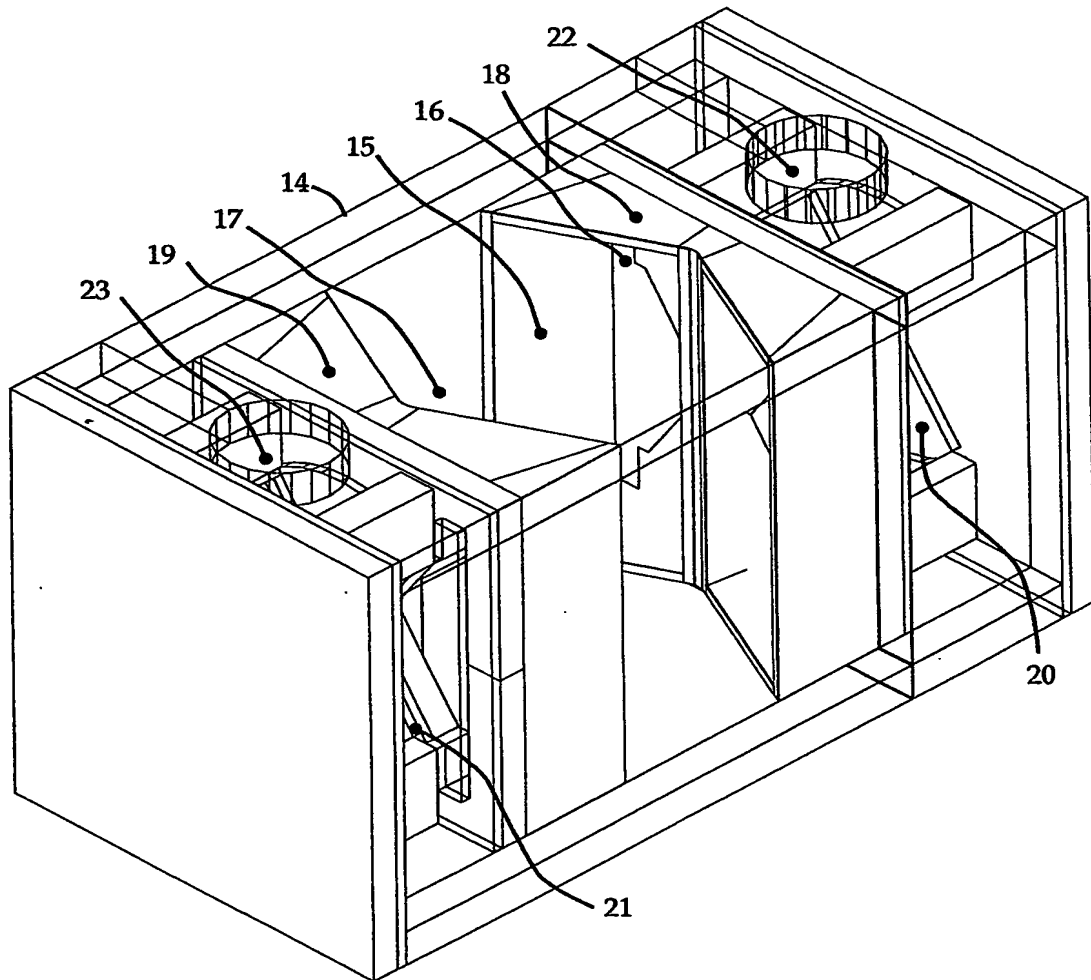


FIG. 5

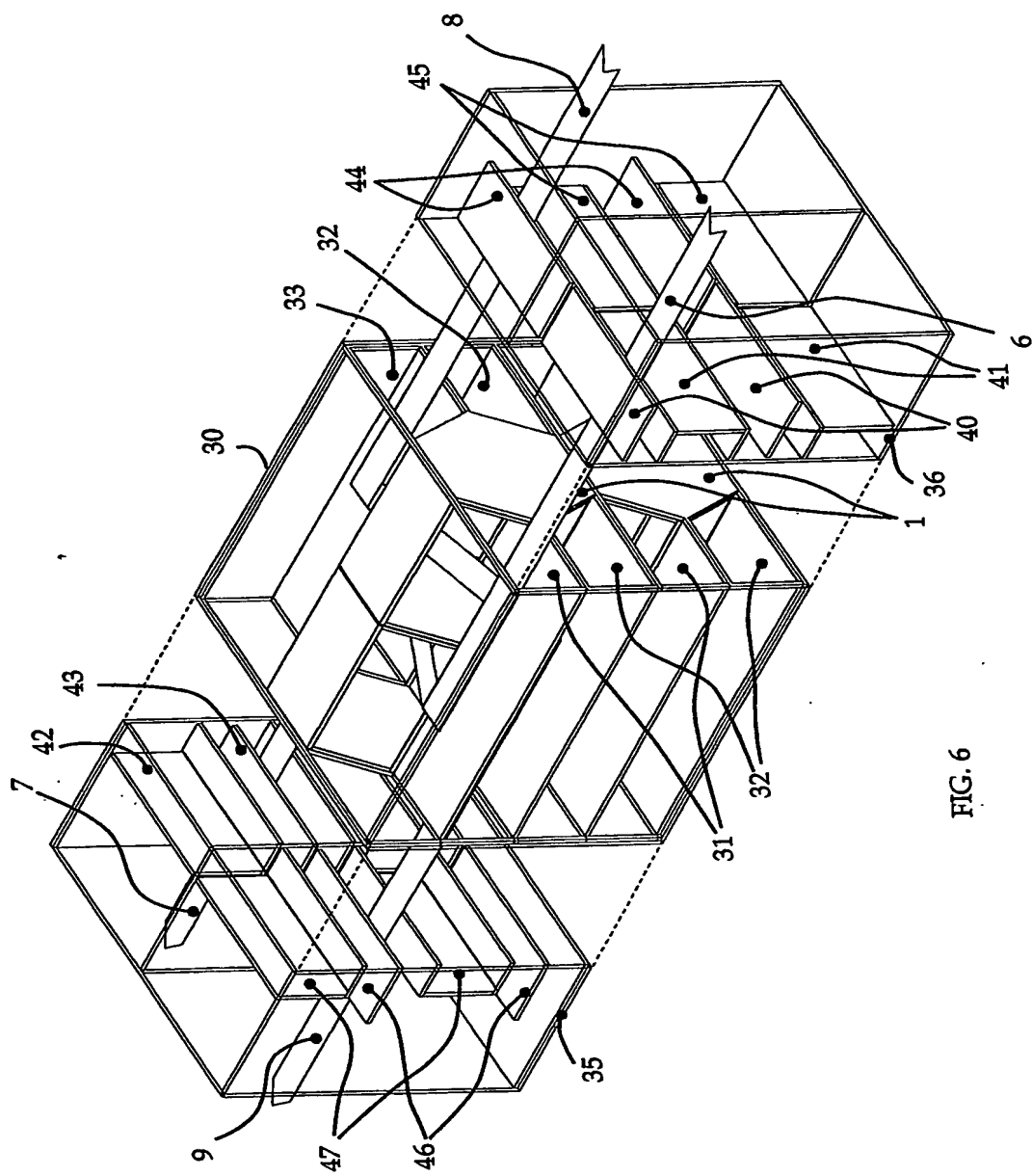


FIG. 6

